

II – Perceber os Utilizadores e as Tarefas

II.3 – Factores Humanos I

HCI, Cap. 1 , Alan Dix

Enunciados dos Projectos

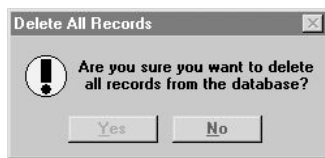
- **AutoChef** - Máquina de venda automática de comida
- **PrintShirt** - Máquina de criação e impressão automática de T-shirts
- **IronGadget** - Dispositivo para monitorização da condição física
- **SAFA** - Serviço de Atendimento Farmacêutico Automatizado
- **FlorMóvel** - Uma florista no telemóvel
- **Connecting** - O seu guia de Transportes móvel
- **ToDo** - A minha lista de afazeres
- **TrainServices** - Serviços de bordo e terrestres num comboio

Atribuição de projectos : Sorteio nos laboratórios

II.3 – Factores Humanos I

2

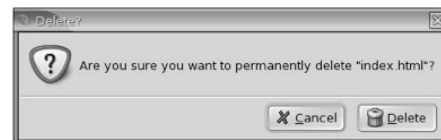
Melhor e Pior ?



II.3 – Factores Humanos I

3

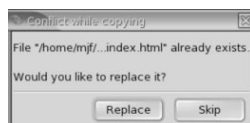
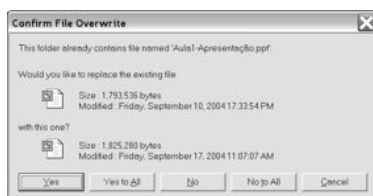
Melhor e Pior ?



II.3 – Factores Humanos I

4

Melhor e Pior?



II.3 – Factores Humanos I

5

Resumo Aula Anterior

- Conclusão da Análise de Tarefas
 - Resultado
 - Como fazer
- Selecção de tarefas para desenho
- Cenários
 - Problema
 - Actividade
 - Interacção

II.3 – Factores Humanos I

6

Sumário

- Modelo Humano de Processamento
 - Subsistema de Percepção
 - Visão
 - Audição
 - Tacto
 - Subsistema Motor

II.3 – Factores Humanos I

7

Introdução

- Conhecer Capacidades e Limitações das pessoas antes de desenhar IU
- Recorremos à Psicologia Cognitiva
- Aspectos relacionados com o uso de computadores
 - Como percebem o mundo à sua volta
 - Como armazenam informação
 - Como resolvem problemas
 - Como manipulam objectos fisicamente

II.3 – Factores Humanos I

8

Modelo Humano de Processamento

Compreender como é que os seres humanos

- Pensam
- Raciocinam
- Aprendem
- Comunicam.



Copyright © 2002 United Feature Syndicate, Inc.

II.3 – Factores Humanos I

9

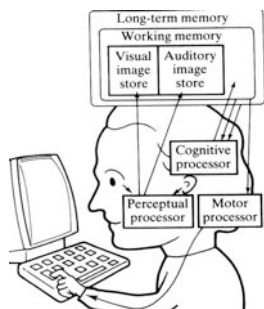
Modelo Humano de Processamento

- Baseado na Analogia com Computador
 - Memórias:
 - Sensorial
 - Curto Prazo - Short Term memory (STM)
 - Longo Prazo - Long Term memory (LTM)
 - Unidades de entrada e saída:
 - Motor-sensorial
 - Processamento
 - Reconhecimento de padrões
 - Conhecimento e aptidões

II.3 – Factores Humanos I

10

O Modelo



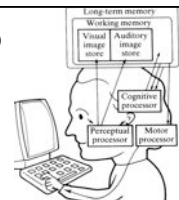
Visão simplificada do processamento humano envolvido na interacção com um sistema computacional.

II.3 – Factores Humanos I

11

Subsistemas do Modelo

- O modelo tem 3 subsistemas
 - I-Sistema da Percepção
 - Trata dos estímulos sensoriais do mundo exterior
 - II-Sistema Motor
 - Controla as acções
 - III-Sistema Cognitivo
 - Oferece o processamento necessário para ligar I com II



II.3 – Factores Humanos I

12

I – Sistema da Percepção

- Canais de entrada
 - Principalmente os sentidos
 - Visão
 - Audição
 - Tacto
- Canais de saída
 - Controlo motor - movimento

II.3 – Factores Humanos I

13

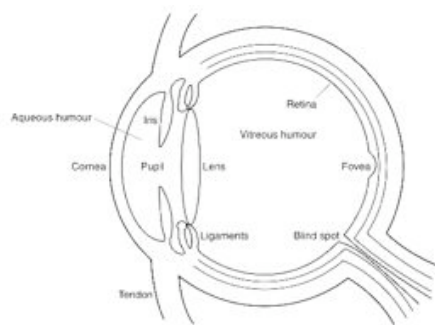
Visão

- Dois Estágios
 - Sensação: Recepção física dos estímulos
 - Percepção: Processamento e Interpretação do estímulo
- Limitação: Não conseguimos ver certas coisas
 - Propriedades físicas do olho e do sistema visual
- Correção: Conseguimos construir imagens a partir de informação incompleta
 - Capacidades interpretativas do processamento visual

II.3 – Factores Humanos I

14

O Olho Humano



II.3 – Factores Humanos I

15

Olho – Sensação

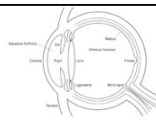
- Recebe luz e transforma-a em energia eléctrica
- Luz reflectida/refractada por objectos
- Imagens focadas de pernas para o ar na retina
- Retina tem 2 tipos fotoreceptores:
 - Bastonetes e Cones
- Cérebro (células ganglionares) detecta padrões e movimento

II.3 – Factores Humanos I

16

Retina

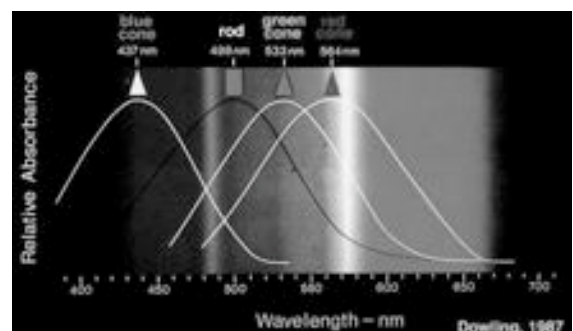
- Bastonetes
 - Muito sensíveis à luz (bom para ver de noite)
 - Não vêem detalhes nem cores (tons de cinzento)
 - Estão sobretudo nos extremos da retina
 - Dominam na visão periférica
- Cones
 - Existem 3 tipos de cones, cada um sensível a uma cor (Azul, Verde, Vermelho)
 - Menos sensíveis à luz
 - Estão concentrados principalmente na fovea



II.3 – Factores Humanos I

17

Cones e Bastonetes



II.3 – Factores Humanos I

18

Distribuição dos cones

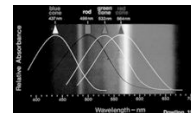
- Distribuídos desigualmente
 - Maioria vermelhos (64%) e Poucos azuis (4%)
 - Insensibilidade a cores perto do azul
- O Centro da retina (*fovea*) não tem cones azuis
 - Pequenos objectos azuis desaparecem quando se fixam muito

II.3 – Factores Humanos I

19

Sensibilidade à Cor e Detecção de Imagens

- Mais sensível às cores do centro do espectro
 - Azuis e vermelhos têm que ser mais brilhantes que verdes e amarelos
- Com a idade
 - Lentes ficam amarelas e absorvem comprimentos de onda mais pequenos
 - Reduz ainda mais sensibilidade ao azul
 - Fluido entre a lente e a retina absorve mais luz
 - Sensação de brilho diminui



II.3 – Factores Humanos I

20

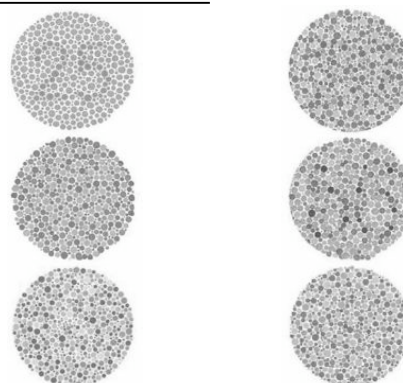
Sensibilidade à Cor e Detecção de Imagens

- Implicações?
 - Não usar azul para texto ou objectos pequenos!
 - resposta ao azul mais baixa (menos cones azuis na *fovea*)
 - Utilizadores idosos -> cores mais brilhantes

II.3 – Factores Humanos I

21

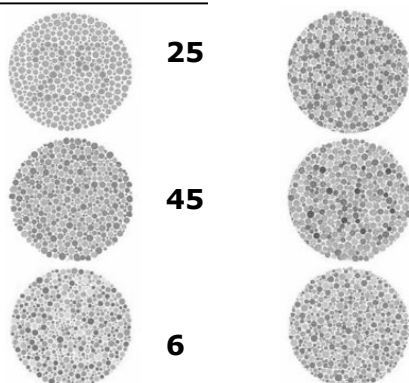
Números ?



II.3 – Factores Humanos I

22

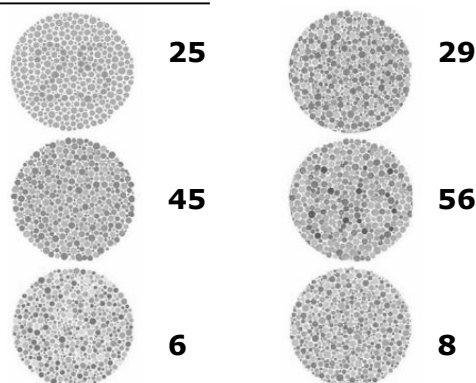
Números ?



II.3 – Factores Humanos I

23

Números ?

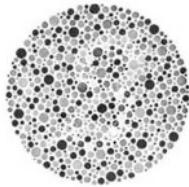


II.3 – Factores Humanos I

24

Daltonismo

- 8% homens e 1% mulheres daltónicos (verde/vermelho)



Teste de daltonismo
<http://www.colblindor.com/rgb-anomaloscope-color-blindness-test/>

II.3 – Factores Humanos I

25

Visão - Capacidades e Limitações

- O sistema visual compensa :
 - Tamanho
 - Movimento
 - Alterações de luz.
- Contexto usado para resolver ambiguidade
- Ilusões de óptica devido a sobrecompensação.

II.3 – Factores Humanos I

26

Que Forma?



II.3 – Factores Humanos I

27

ABC ?



II.3 – Factores Humanos I

28

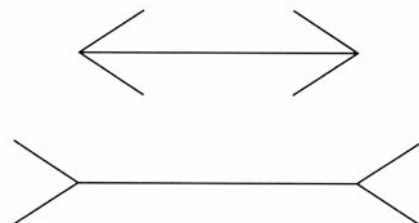
Ou 12 13 14?



II.3 – Factores Humanos I

29

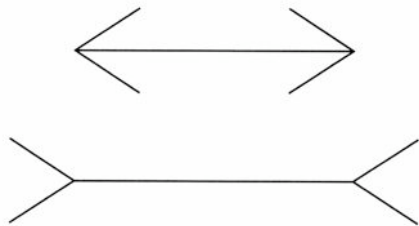
O Mais Comprido?



II.3 – Factores Humanos I

30

O Mais Comprido?

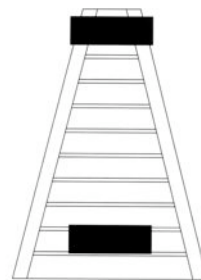


- Parece mais longe -> ajuste de escala

II.3 – Factores Humanos I

31

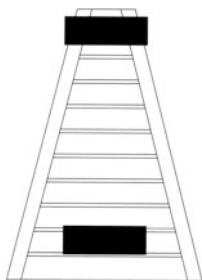
O Maior?



II.3 – Factores Humanos I

32

O Maior?

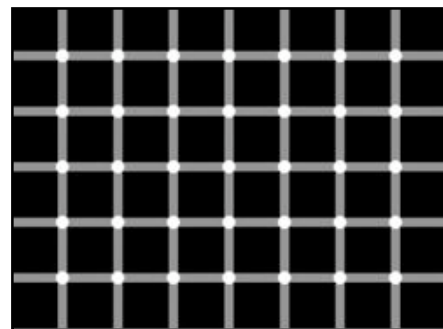


- Efeito da distância

II.3 – Factores Humanos I

33

Quantos pontos pretos ?



II.3 – Factores Humanos I

34

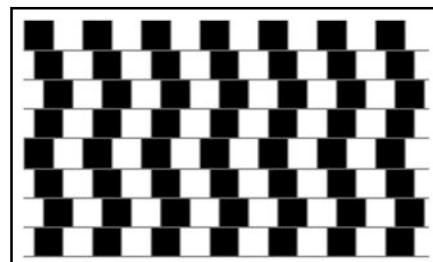
Duas Caras ?



II.3 – Factores Humanos I

35

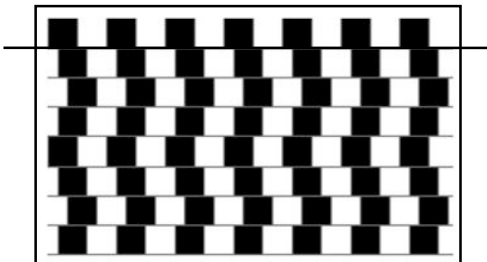
Rectas Obliquas ?



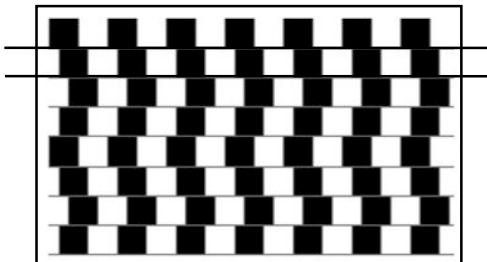
II.3 – Factores Humanos I

36

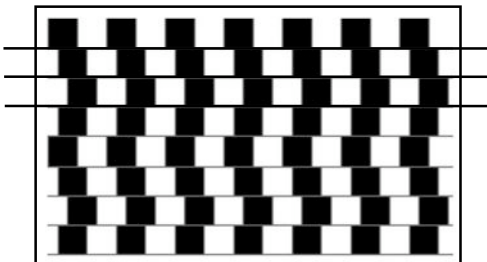
Rectas Horizontais ?



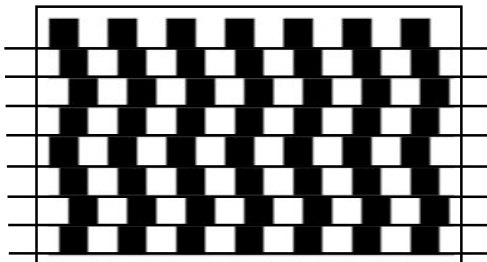
Rectas Horizontais ?



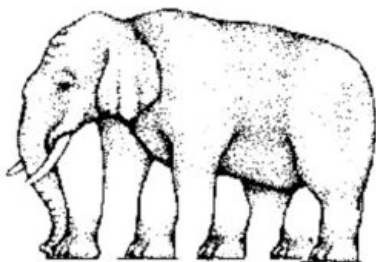
Rectas Horizontais ?



Rectas Horizontais ?

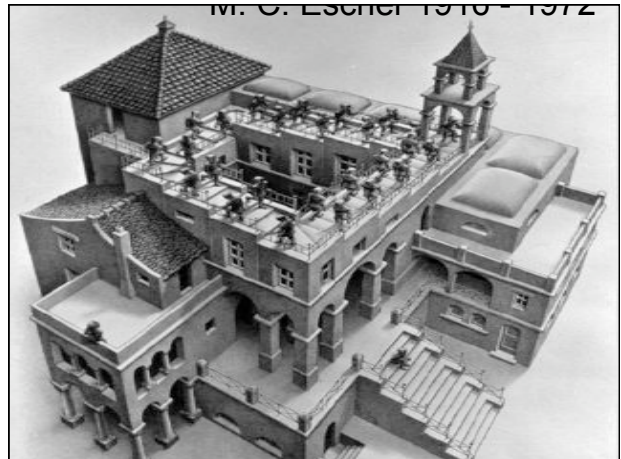


Quantas pernas ?



Nova ou Velha ?





Ilusões

- Mostram que a nossa percepção de tamanho não é completamente fiável
- O nosso sistema visual **compensa e sobrecompensa** para percebermos o mundo que nos rodeia

II.3 – Factores Humanos I

45

Ilusões e Interfaces Utilizador

- Ilusões
 - Realçam diferença entre a realidade e o modo como a compreendemos
 - No desenho de IU devemos ter isso em conta (exemplos)
 - Aumentamos linhas horizontais e diminuimos linhas verticais -> Um quadrado tem que ser mais alto para parecer um quadrado
 - Vemos centro da página mais acima que o real -> Texto centrado na página parece que está demasiado para baixo

II.3 – Factores Humanos I

46

Leitura

- Vários estágios
 - Interpretação do padrão visual da palavra
 - Decodificação através da representação interna da linguagem
 - Análise sintáctica e semântica de frases
- Os dois primeiros estágios influenciam o desenho de interfaces

II.3 – Factores Humanos I

47

Processo de Leitura

- Olho faz sacadas e fixações
- Percepção ocorre durante fixações
- Lemos 250 palavras/min
 - Não lemos caracter a caracter
 - Palavras familiares reconhecidas pela sua forma
 - Capitalizar uma palavra dificulta o reconhecimento

Batata

BATATA

II.3 – Factores Humanos I

48

Leitura

- Tipos de texto tamanho 9 - 12 pts são legíveis
- Contraste do ecrã
 - Contraste negativo
 - Mais luminância
 - Melhor acuidade
 - Contraste positivo
 - Melhor legibilidade
 - Sujeito a tremeluzir (*flicker*)
- Resultados experimentais mostram **Contraste Negativo** melhora leitura no ecrã

fundo claro, letras escuras

II.3 – Factores Humanos I

49

Legibilidade

Legibilidade depende do tipo das palavras

II.3 – Factores Humanos I

50

Legibilidade

Legibilidade depende do tipo das palavras

II.3 – Factores Humanos I

51

Texto Correcto?

II.3 – Factores Humanos I

52

Texto Correcto?

The quick brown
fox jumps over the
the lazy dog.

II.3 – Factores Humanos I

53

Conseguem ler isto ?

- Existe investigação que demonstra que a disposição das letras pode ser alterada não impedindo a compreensão

II.3 – Factores Humanos I

54

Audição

- Informação sobre ambiente:
 - distâncias, direcções, objectos etc.
- Aparelho físico:
 - Ouvido externo - protege interno e amplia sons
 - Ouvido médio - transmite ondas sonoras como vibrações para ouvido interno
 - Ouvido interno - transmissores químicos libertados -> impulsos eléctricos no nervo auditivo.
- Som
 - Frequência (*Pitch*)
 - Intensidade - Amplitude
 - Timbre - tipo ou qualidade

II.3 – Factores Humanos I

55

Audição

- Ouvimos frequências entre 20Hz e 15kHz
 - menos precisos a distinguir frequências altas que baixas.
- Sistema auditivo filtra sons
 - distinguir sons do ruído de fundo.
 - p. ex. conversar na discoteca ou numa festa ruidosa.
- Pode ser usado nas IUs para dar retorno sobre estado do sistema

II.3 – Factores Humanos I

56

Tacto

- Informação importante sobre ambiente.
- Sentido chave para deficientes visuais.
- Estímulos através de receptores na pele :
 - termoreceptores – calor e frio
 - nociceptores – dor
 - mecanoreceptores - pressão (alguns instantânea, outros contínua)
- Algumas áreas mais sensíveis p.ex. dedos.
- Cinestesia - percepção da posição do corpo
 - afecta conforto e desempenho.

II.3 – Factores Humanos I

57

II - Sistema Motor

- Comportamentos rápidos (escrever, falar) executados por instruções motoras pré-programadas
- Realimentação motora e táctil, durante a actividade motora, facilita a precisão
- Diferentes grupos de músculos nos movimentos grandes e pequenos

II.3 – Factores Humanos I

58

Movimento

- Tempo resposta: Reacção + Movimento
- Tempo Movimento
 - depende idade, condição física etc.
- Tempo Reacção
 - depende do estímulo :
 - visual ~ 200ms
 - auditivo ~ 150 ms
 - dor ~ 700ms
- Isto não se aplica a operadores treinados.
- Combinação de sinais pode melhorar tempo de reacção

II.3 – Factores Humanos I

59

Lei de Fitts

- Tempo para atingir um alvo no ecrã
- Depende do tamanho do alvo e da distância
$$T = a + k \log_2(\text{Dist/Size} + 1)$$

a e k constantes empíricas
- Alvos devem ser suficientemente grandes e estar suficientemente próximos

II.3 – Factores Humanos I

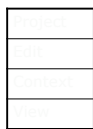
60

Exemplo da Lei de Fitts

Pie Menu



Pop-up Linear Menu



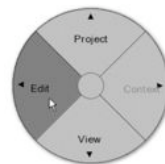
- Qual será mais rápido, em média?
- Pie Menu (distância +pequena & alvos maiores)

II.3 – Factores Humanos I

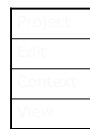
61

Exemplo da Lei de Fitts

Pie Menu



Pop-up Linear Menu



- Qual será mais rápido, em média?
- Pie Menu (distância +pequena & alvos maiores)

II.3 – Factores Humanos I

62

Pergunta de Exame

- Considere uma interface do tipo "point-and-click". Considere que tem de posicionar um alvo de dimensão 1 pixel. À luz da Lei de Fitts, diga quais são as cinco melhores posições para o alvo. Justifique.

II.3 – Factores Humanos I

63

Pergunta de Exame

- Considere uma interface do tipo "point-and-click". Considere que tem de posicionar um alvo de dimensão 1 pixel. À luz da Lei de Fitts, diga quais são as cinco melhores posições para o alvo. Justifique.
- As cinco posições são:
 - O pixel correspondente à posição actual do rato
 - Os quatro cantos do ecrã

II.3 – Factores Humanos I

64

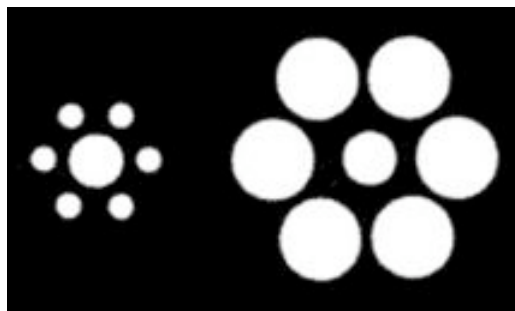
Pergunta de Exame

- Considere uma interface do tipo "point-and-click". Considere que tem de posicionar um alvo de dimensão 1 pixel. À luz da Lei de Fitts, diga quais são as cinco melhores posições para o alvo. Justifique.
- As cinco posições são:
 - O pixel correspondente à posição actual do rato
 - Os quatro cantos do ecrã
- A lei de Fitts diz que: $T = a + b \log_2(D/S + 1)$
 - T-tempo; a,b-constantes empíricas; D-distância; S-dimensão
- Primeira porque $D=0$.
- Outras 4 porque alvos com dimensões infinitas. Mesmo que D seja grande, S leva D/S a tender para 0.

II.3 – Factores Humanos I

65

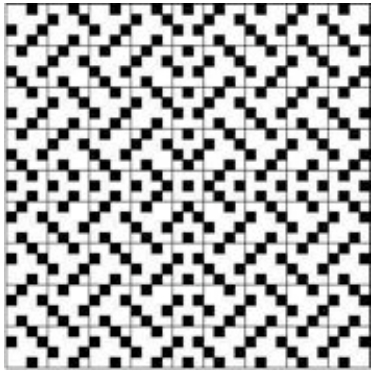
Ilusões



II.3 – Factores Humanos I

66

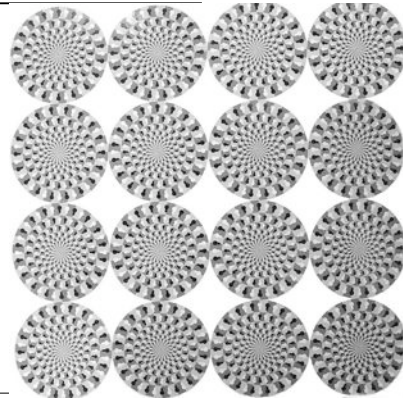
Ilusões



II.3 – Factores Humanos I

67

Ilusões



II.3 – Factores Humanos I

68

Resumo

- Modelo Humano de Processamento
 - Subsistema de Percepção
 - Visão
 - Cor, Ilusões, Leitura
 - Audição
 - Tacto
 - Subsistema Motor
 - Lei de Fitts

II.3 – Factores Humanos I

69

Próxima Aula

- III-Sistema Cognitivo
 - Memória Sensorial
 - Memória Curta Duração (STM)
 - Memória Longa Duração (LTM)
 - Modelos de representação
 - Armazenamento, esquecimento, recuperação
 - Testes de memória
 - Raciocínio
 - Solução de problemas

II.3 – Factores Humanos I

70

